

Rec'd PCT/PTO 01 SEP 2004

PCT/DE03 / 005 28

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



REC'D 22 APR 2003	
WIPO	PCT

**10/506319**

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 09 154.4

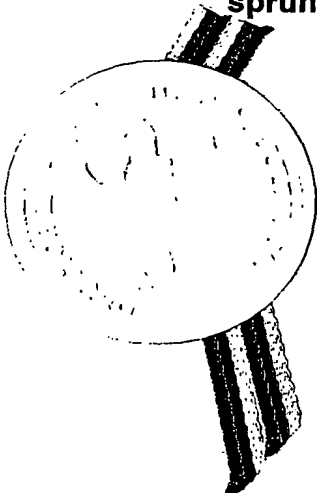
**Anmeldetag:** 01. März 2002

**Anmelder/Inhaber:** SIG Cantec GmbH & Co KG, Essen, Ruhr/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von  
Dosenzargen

**IPC:** B 21 D 51/26

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**



München, den 24. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hiebinger

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## Beschreibung

## Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von Dosenzargen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von Dosenzargen mittels zwei gegenläufig rotierenden Formwerkzeugen, von denen eines auf einem Hebel radial zustellbar angeordnet ist.

Insbesondere werden mittels solcher Vorrichtungen Dosenzargen geneckt oder Sicken eingepreßt. Beim Necken werden die Dosenzargen an einem Ende oder gleichzeitig an beiden Enden im Durchmesser reduziert, wodurch der Rondendurchmesser von Boden und Deckel einer Dose kleiner gehalten werden kann.

Beim Sicken fährt ein kurvengesteuertes profiliertes Innenwerkzeug in den Dosenrumpf ein, wonach anschließend beide an einem ringförmigen, innenprofilierten Außenwerkzeug abrollen, wobei und womit das Sickenprofil am Umfang des Dosenrumpfes erzeugt wird. Sicken dienen zur Erhöhung der Implosionsfestigkeit einer gefüllten Dose, die unter einem Druck steht, wenn die Dose heiß abgefüllt und anschließend verschlossen worden ist, so daß sich beim Abkühlen im Doseninneren ein Unterdruck bildet.

Ein Beispiel für eine Vorrichtung zur Bildung eines geneckten und gebördelten Abschnittes an einem Ende einer Dosenzarge beschreibt die EP 0 772 501 B1. Hierin werden zwei axial bewegbare Innenwerkzeuge, von denen mindestens eines drehantreibbar ist, mit einem dem geneckten und gebördelten Ende entsprechenden Kontur und ein radial gegen die Innenwerkzeuge bewegliches äußeres Formwerkzeug verwendet, wobei die beiden Innenwerkzeuge an getrennten Wellen angeordnet sind, deren

Achsen miteinander fluchten und wobei die Innenwerkzeuge mit ihrer jeweiligen Welle zusätzlich gegen axialen Druck verschiebbar gelagert sind. In dem zur Aufnahme des zylindrischen Hohlkörpers vorgesehenen Bereich mindestens eines Innenwerkzeuges ist eine radial wirkende Spannvorrichtung angeordnet, die gegen die Innenwandung des zylindrischen Hohlkörpers andrückbar ist. Das äußere Formwerkzeug ist zur Bildung des geneckten und gebördelten Endes soweit gegen die Profilkonturen der Innenwerkzeuge zustellbar, daß die beiden Innenwerkzeuge hierbei axial auseinandergeschoben werden. Die radiale Zustellung des zweiten Formwerkzeuges erfolgt mittels eines Schwenkhebels, der nach der EP 0 772 501 B1 mit einem als Kurvenrolle ausgebildeten Mitnehmerteil versehen ist, der in eine fest in bezug auf den Körper angeordnete Steuernut eingreift. Über diesen Kurvenantrieb kann das äußere Formwerkzeug in Richtung auf die coaxialen Achsen der Innenwerkzeuge zugestellt oder von diesen entfernt werden. Alternativ kann statt eines Schwenkhebels auch ein Exzenter verwendet werden. Die vorgesehene Steuerkurve bestimmt den Schwenkweg, die Art der Bewegung des Werkzeuges, das linear, progressiv, degressiv oder ähnlich gesteuert zugestellt werden soll, sowie die jeweiligen Ortskoordinaten des zustellbaren Werkzeuges, insbesondere den Beginn sowie das Ende der Schwenkbewegung relativ zum Innenwerkzeug, das zumeist drehbar, aber ortsfest, allenfalls axial beweglich angeordnet ist.

Um die tatsächlich erforderliche durch Schwankungen im Produkt variierende Hubendlage der schwenkbaren Formwerkzeuge zu erreichen, müssen die Formwerkzeuge auf dem Schwenkhebel radial einstellbar sein. Der mechanische Aufwand für den Schwenkhebelmechanismus mit einstellbarem Formwerkzeug ist aufwendig. Die Einstellungen des Formwerkzeuges auf dem Schwenkhebel bzw. der Formwerkzeuge auf den Schwenkhebeln ist zeitraubend.

Insbesondere bei Mehrkopfmaschinen mit einer Vielzahl von Formwerkzeugen müssen bei einem Wechsel des zu verarbeitenden Dosendurchmessers mindestens die jeweiligen Formwerkzeugrollen gewechselt werden, um die prozeßtechnisch erforderlichen geometrischen Verhältnisse zu gewährleisten. Die Art der Bewegung, d.h. eine beispielsweise lineare progressive oder degressive Führung sowie die vorgesehenen Steuerpositionen sind nicht veränderbar. Die Schwenkhebelbewegung wird maschinenbedingt auch stets ausgeführt, d.h. auch dann, wenn kein Umform- oder Falzprodukt in das Werkzeug eingeführt wird. Ein Abschalten ist nur durch den zusätzlichen Aufwand einer mechanisch arbeitenden Schaltkupplung möglich.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die eingangs genannte Vorrichtung dahingehend zu verbessern, daß sie flexibler und schneller einstellbar ist, insbesondere im Hinblick auf die Bewegungsparameter

Schwenkweg (Hub),  
Bewegungsgesetz (linear, progressiv, degressiv u.a.),  
Steuerpositionen (Beginn und Ende der Schwenkbewegung) und  
Durchführung der Schwenkbewegung.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß der Hebel mit einem steuerbaren Stellantrieb verbunden ist. Vorzugsweise weist der Stellantrieb einen Motor mit Untersetzungsgetriebe und einen Inkrementalgeber oder Winkelcodierer auf. Der Hebel ist bevorzugt, wie grundsätzlich nach dem Stand der Technik bekannt, als Schwenkhebel ausgebildet; er kann jedoch auch ein linear führbarer Hebel sein.

Um zwei unterschiedliche Arbeitsoperationen nacheinander zeitsparend ausführen zu können, trägt nach einer Weiterbildung

der Erfindung jeder Schwenkhebel zwei Werkzeuge, die abwechselnd als Formwerkzeuge in ihre Arbeitsposition verschwenkbar sind.

Vorzugsweise ist weiterhin ein Kalibrierkörper vorgesehen, der insbesondere als Kalibrierring ausgestaltet sein kann, der nach einem Formwerkzeugwechsel als Referenzpunkt zum Nullpunktsabgleich des Inkrementalgebers oder Winkelcodierers dient.

Insbesondere kann die Vorrichtung auch im Rahmen einer Mehrspindel-Rotationsmaschine derart realisiert sein, daß jeder Hebel mit einem individuellen, von außen ansteuerbaren Stellantrieb verbunden ist, so daß über eine geeignete, im Prinzip nach dem Stand der Technik bekannte numerische Steuerung eine freie Einstellbarkeit der verwendeten Formwerkzeuge einschließlich möglicher Regelungen erzielbar ist.

Bei den hochproduktiven Einrichtungen zur Massenproduktion von Dosen gewinnt die Qualitätskontrolle der hergestellten Produkte zunehmend an Bedeutung, um letztlich die Auslieferung von fehlerhaften Produkten zu verhindern. Die Ermittlung von Produktfehlern sollte dabei möglichst prozeßnah erfolgen, damit die fehlerhaften Produkte unmittelbar nach ihrer Herstellung ausgesondert werden können. Hierzu ist die Vorrichtung nach einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung derart ausgestaltet, daß der Ist-Stromverlauf des elektrischen Stellantriebes als Funktion des Drehwinkels dieses Stellantriebes erfaßbar und der daraus ermittelbare Kraftverlauf mit einem gespeicherten Kraftverlauf vergleichbar ist. Durch Vergleich der jeweiligen Kraftverläufe kann bei Überschreiten einer zulässigen vorgegebenen Abweichung die fehlerhafte Dosenzarge aussortiert werden.

Die prozeßnahe Ermittlung von Produktfehlern läßt sich erfindungsgemäß auch weiterhin dazu verwenden, bei einer Fehlerhäufung einen gezielten Hinweis auf die Fehler-verursachende Maschine, unter Umständen verbunden mit deren automatischer Stillsetzung, zu erhalten. Wünschenswert ist in diesem Zusammenhang, einen eindeutigen Bezug auf das verursachende Werkzeug zu erhalten.

Hierzu besitzt die Vorrichtung erfindungsgemäß einen Speicher für die Kraftverläufe von typischen Fehlerursachen. Der Kraftverlauf für eine fehlerfrei ausgeführte Umform- oder Falzoperation (einschließlich der Berücksichtigung eines zulässigen Toleranzbereiches) ist zwar werkzeug- und werkstückabhängig, jedoch bei gleichbleibenden Prozeßbedingungen im großen und ganzen konstant. Andererseits führen bestimmte einstellungs- und verschleißbedingte Fehlerquellen zu einer Änderung der physikalischen Größen, insbesondere des Kraftverlaufes bei Umform- oder Falzoperationen, die einander stark ähneln, so daß aus der Veränderung des Kraftverlaufes Rückschlüsse auf die konkrete Fehlerursache gezogen werden können. Speichert man daher im Sinne einer Teach-in-Funktion die Kraftverläufe bei typischen oder verfahrensbedingt allmählich auftretenden Einstellfehlern oder einem verschleißbedingten Fehler, so kann frühzeitig entweder nach Abgabe eines Warnsignales durch einen Maschinenbediener oder durch eine entsprechend vorgesehene Regelung in der Maschine Abhilfe geschaffen werden. Durch Messung und Speicherung der physikalischen Größen des Stellantriebes läßt sich somit die Prozeßqualität beurteilen.

Weitere Vorteile sowie Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Weise den Aufbau eines Stellantriebes mit Schwenkhebel im Aufriß,

Fig. 2                    eine Draufsicht einer Mehrspindel-Rotationsmaschine mit mehreren Formwerkzeugen und

Fig. 3                    eine Draufsicht einer Ausführungsvariante der Mehrspindel-Rotationsmaschine nach Fig. 2.

Aus der schematischen Abbildung nach Fig. 1 ist ersichtlich, daß auf einem Innenwerkzeug oder, wie im vorliegenden Fall dargestellt, auf zwei beidseitig eingeführten Innenwerkzeugen 12 die Zarge 11 positioniert und eingespannt wird. Die Innenwerkzeuge 12 können um ihre Längsachse rotierend bewegt werden. Den Innenwerkzeugen 12 steht ein Außenwerkzeug 13 in Form einer Werkzeugrolle gegenüber, die fest, aber drehbar auf einem Schwenkhebel 14 gelagert ist. Dieser Schwenkhebel 14 wird mit einem Stellantrieb, bestehend aus einem Motor 15, dem ein Untersetzungsgetriebe 16 vorgeschaltet ist, und einem Inkrementalgeber bzw. Winkelcodierer 17 gesteuert. Der Winkelcodierer ist vorzugsweise ein Absolutwertgeber, der auch nach Energieausfall die Bestimmung der aktuellen Schwenkhebel-Position erlaubt. Eine zentrale Steuereinheit steuert den Motor 15 in Bezug auf den Schwenkweg bzw. den Schwenkwinkel, die Schwenkbewegung, die beispielsweise linear, progressiv, degressiv oder ähnlich verlaufen kann, und die Steuerpositionen, insbesondere den Beginn und das Ende der Schwenkbewegung, nach vorher eingegebenen Parametern. Durch die ausgelesenen Impulse des Inkrementalgebers oder Winkelcodierers 17 wird die erreichte Position ggf. im Sinne eines Regelkreises rückgemeldet. An der Anzeige- und Eingabeoberfläche 19 werden die Steuerdaten und Parameter angezeigt; dort können auch neue Parameter für die Steuereinheit 18 eingegeben werden.

Fig. 2 zeigt die Anordnung der Stellantriebe und Schwenkhebel an einer Mehrspindel-Rotationsmaschine mit acht Innenwerkzeug-

gen 12 und jedem dieser Innenwerkzeuge zugeordnete Außen-Formwerkzeuge 13, die jeweils auf einem Schwenkhebel 14 gelagert sind. Jedes Formwerkzeug 13 kann einen Schwenkweg S beschreiben, wobei dieses Werkzeug durch den Stellmotor 15, 16, 17 zum Innenwerkzeug 12 hin- und weggesteuert wird. Jeder einzelne der n-mal vorkommenden Stellantriebe (siehe Steuereinheit 18) ist unabhängig von jedem anderen steuerbar. Im Zentrum der Maschine befindet sich ein Kalibrierring 10, der nach jedem Wechsel der Werkzeugrollen 13 zur automatischen Referenzpunkt ermittlung aller Werkzeuge dient, in dem jeder Schwenkhebel 14 in die gleiche Richtung verstellt wird, bis die Werkzeugrolle den Kalibrierring berührt und der Winkelcodierer 7 jeder Schwenkachse auf "0" gesetzt wird.

Fig. 3 zeigt eine Abwandlung der Mehrspindel-Rotationsmaschine nach Fig. 2 für einen zweistufigen Umformprozeß. Auf jedem Schwenkhebel 14 sind endseitig äußere Werkzeugrollen 13a und 13b als Formwerkzeuge angeordnet, die unterschiedliche Profile besitzen. Die Schwenkhebel 14 sind über den Stellmotor 15, 16, 17 steuerbar. In der Position a ist die neutrale Mittelstellung (0-Stellung) dargestellt, bei der beide äußeren Werkzeugrollen 13a und 13b im Abstand zu einem Innenwerkzeug 12 mit aufgespannter Dosenzarge stehen. Nach Durchlaufen des Schwenkweges S1 (siehe Positionen b bis d) kommt die äußere Werkzeugrolle 13a mit der auf dem Innenwerkzeug 12 aufgespannten Dosenzarge in Eingriff. Nach erfolgter Bearbeitung wird der Schwenkhebel 14 über die 0-Stellung (siehe Position e hinweg und unter Durchlaufen des Schwenkweges S2 in die Lage nach Position f geführt, in der die zweite äußere Werkzeugrolle 13b zum innenrotierenden Werkzeug 12 bzw. der dort aufgespannten Zarge in Eingriff kommt. Das Verhältnis der Steuerzeiten für den Beginn und das Ende des jeweiligen Schwenkweges S1 und S2 ist frei wählbar. Die zyklische Gesamtbewegung eines jeden



Schwenkhebels setzt sich aus in unterschiedlichen Richtungen ablaufenden Bewegungsabschnitten zusammen. In einem ersten Abschnitt, d.h. bei Schwenkung um den Betrag  $S_1$ , wird die Werkzeugrolle 13a von der neutralen Mittelstellung unmittelbar in die Arbeitsposition gebracht. Im nachfolgenden zweiten Abschnitt wird anschließend eine weitere Umform- oder eine Falzoperation durch Schwenkung um den Betrag  $S_2$  ausgeführt. Mit der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung lassen sich auch Dosen mit unterschiedlichen Durchmessern ohne einen Wechsel von Werkzeugteilen bearbeiten.

## Bezugszeichenliste

- 10 Kalibrierring
- 11 Dosenzarge
- 12 Innenwerkzeug(e)
- 13 Außenwerkzeug
- 14 Schwenkhebel
- 15 Motor
- 16 Untersetzungsgetriebe
- 17 Winkelcodierer
- 18 Steuereinheit
- 19 Anzeige- und Eingabeoberfläche

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von Dosenzarge (11) mittels mindestens zwei gegenläufig rotierenden Formwerkzeugen (12, 13), von denen eines auf einem Hebel (14) radial zustellbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (14) mit einem steuerbaren Stellantrieb (15, 16, 17) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb einen Motor (15) mit Untersetzungsgetriebe (16) und einen Inkrementalgeber oder Winkelcodierer (17) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (14) als Schwenkhebel ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schwenkhebel (14) zwei Werkzeuge (13a, 13b) trägt, die abwechselnd als Formwerkzeuge verschwenkbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Kalibrierkörper (10), insbesondere Kalibrierring, der nach einem Formwerkzeugwechsel als Referenzpunkt zum Nullpunktsabgleich des Inkrementalgebers oder Winkelcodierers (17) dient.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Mehrspindel-Rotationsmaschine jeder Hebel (14) mit einem individuellen, von außen steuerbaren Stellantrieb (15, 16, 17) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ist-Stromverlauf des elektrischen Stellantriebes in Relation zu dem Drehwinkel dieses Stellantriebes erfaßbar und der daraus ermittelbare Kraftverlauf mit einem gespeicherten Kraftverlauf vergleichbar ist, wobei bei Überschreiten einer zulässigen Abweichung die Dosenzarge aussortiert wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen Speicher für die Kraftverläufe von typischen Fehlerursachen.

### Zusammenfassung

Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von Dosenzargen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umformen und/oder Falzen von Dosenzargen mittels zwei gegenläufig rotierenden Formwerkzeugen, von denen eines auf einem Hebel radial zustellbar angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist der Hebel mit einem steuerbaren Stellantrieb verbunden.

FIG 1

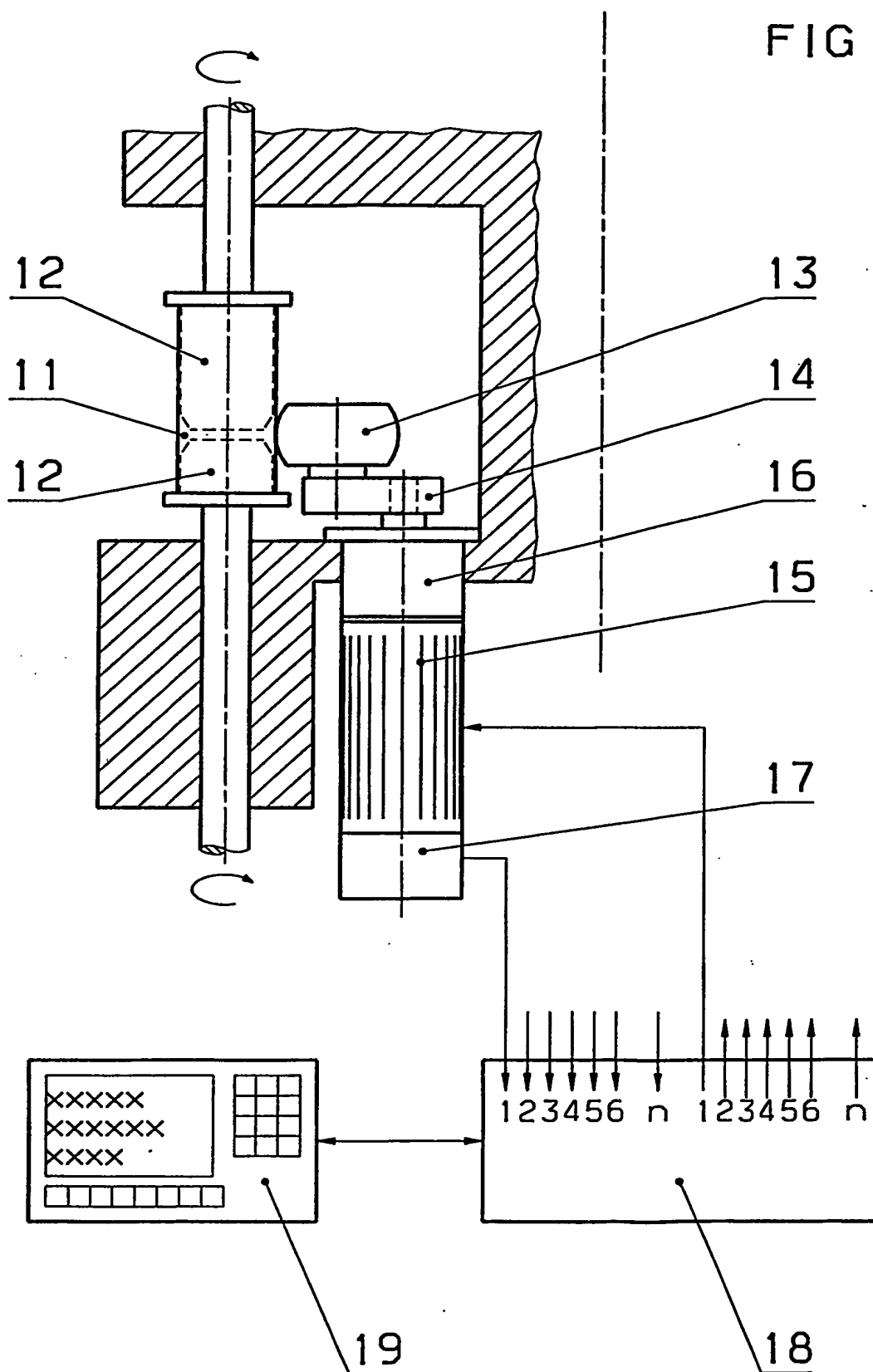


FIG 2

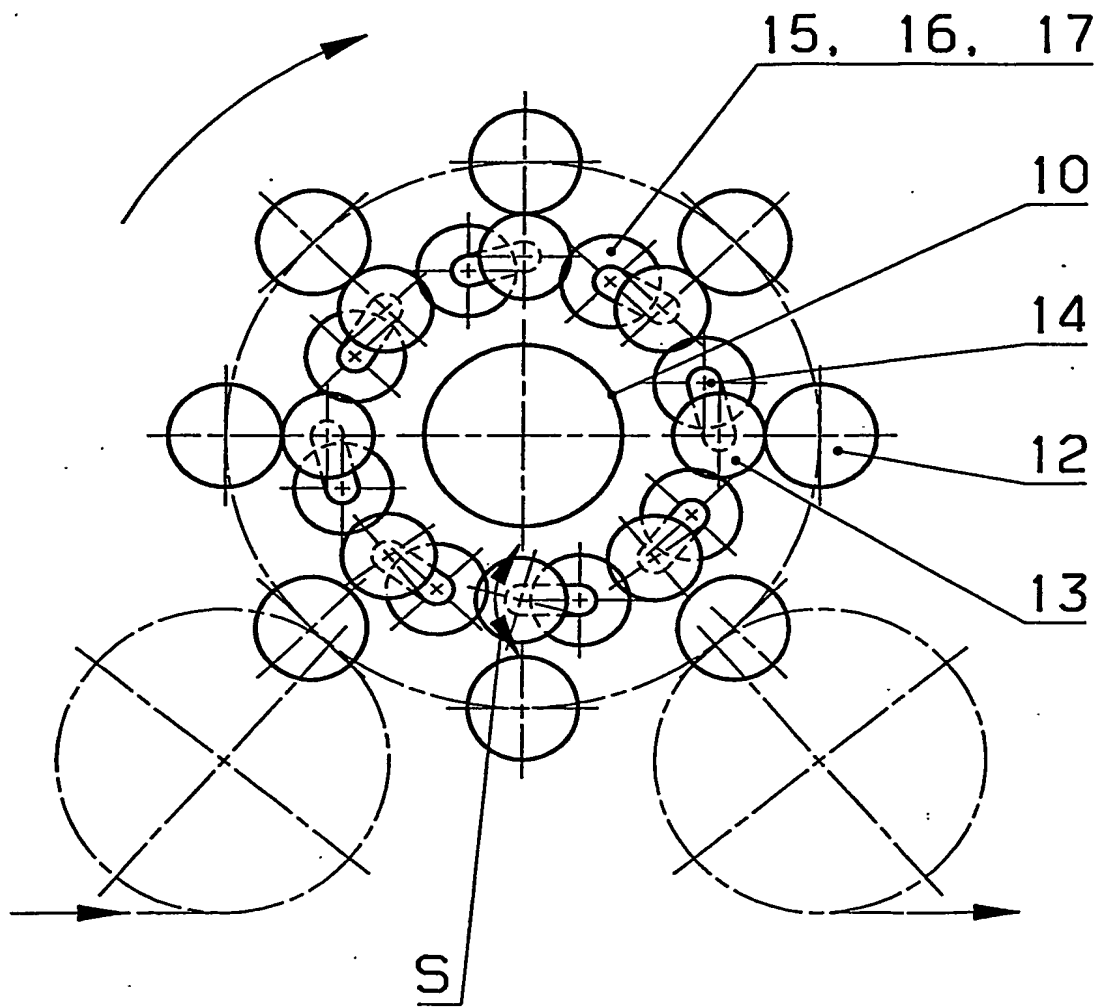


FIG 3

